

Operační systémy — účel, rozdělení a typy jader

Co je to operační systém?

Definice

"Operační systém je v informatice základní programové vybavení počítače (tj. software), které je zavedeno do paměti počítače při jeho startu a zůstává v činnosti až do jeho vypnutí. Skládá se z jádra (kernel) a pomocných systémových nástrojů. Hlavním úkolem operačního systému je zajistit uživateli možnost ovládat počítač, vytvořit pro procesy stabilní aplikační rozhraní (API) a přidělovat jim systémové zdroje."

— Zdroj: zcu.cz

"Základní obslužný a řídicí program počítače zajišťující mj. komunikaci jeho hardwarové a softwarové složky. Operační systém převádí příkazy zadané uživatelem ve vyšších programovacích jazycích na instrukce srozumitelné procesoru a slouží ke správě počítače a uživatelských aplikací. Mezi operační systémy patří např. MS-DOS, Windows, Unix a Linux."

— Zdroj: wikisofia.cz

Funkce operačního systému

- Organizuje a řídí **přístup k hardwarovým prostředkům**

- Abstrakce hardwarových prostředků



Jeden příklad za všechny: Aplikace, chce-li tisknout, nepřistupuje přímo k tiskárně, ale požádá operační systém o přístup — ten, protože k tiskárně má ovladač, je schopen požadavku vyhovět.

- Přístup k adresářům a jednotlivým souborům

- Organizuje a **řídí jednotlivé zpracovávané procesy**

- Přidělování paměti, procesorového času, určování priorit vykonávání procesů



Komponenta, která je součástí jádra OS a jež je za to zodpovědná, se nazývá "**plánovač**".

- Komunikace s uživatelem (ovládání)

- **GUI (Graphical User Interface) × CLI (Command Line Interface)**

Rozdělení operačních systémů

Jednouživatelský × víceuživatelský

Určuje schopnost operačního systému zohledit při výkonu své funkce, který konkrétní uživatel systém používá.



Klasickým případem je zohlednění uživatele při přístupu k datům na diskovém oddílu. Pokud ne každý má přístup ke všem umístěním, je pravděpodobné, že se jedná o víceuživatelský operační systém. Pokud dovoluje různým uživatelům vykonávat různé operace, opět to svědčí o jeho víceuživatelském pojetí.

Jednouúlohové × víceúlohové

Stanovuje, zda operační systém může v jeden okamžik vykonávat více úloh. Bavíme se o tzv. "multitaskingu".



Jak je to řešeno u jednojádrových procesorů?

Sítové × nesítové

Operační systémy, které poskytují (nebo naopak) nějaké služby v rámci počítačové sítě.



Služba v rámci počítačové sítě může poskytovat např. síťové přihlašování a cestovní profily, funkce DNS serveru, přidělování IP adres pomocí DHCP nebo i sdílení souborů.

Operační systémy pracující v reálném čase

Operační systémy, jejichž odezva při vykonání úkonů je minimální a jasně předem definovaná.



Využití u řízení technologických operací v průmyslu, družic, chytrých aut a obecně tam, kde je nezbytné přesné časování.



Jaká jsou další možná členění? Příklady konkrétních operačních systémů?

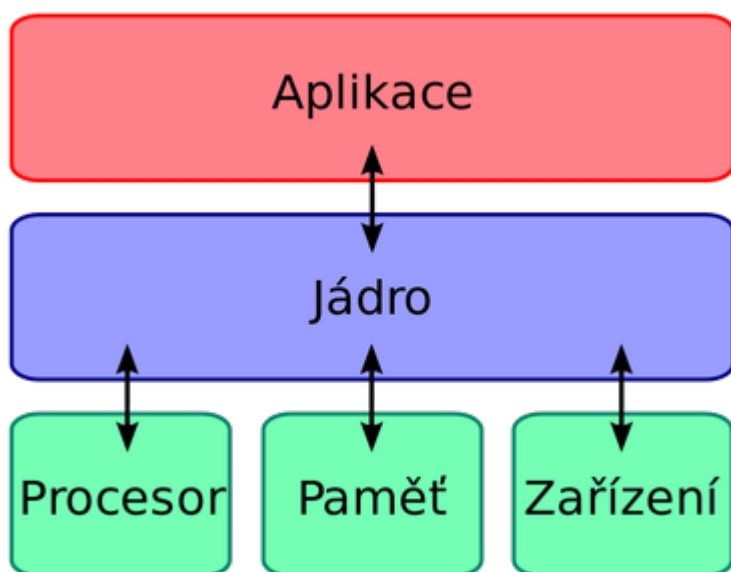
Složení operačního systému

Jádro

Nebo také "kernel". Jedná se o základní část operačního systému, řeší práci s hardwarem, přidělováním hardwarových zdrojů (procesorový čas, paměť, síťování, přístup k souborovým systémům apod.).



Jádra se týká i už zmíněný plánovač. Stejně tak jádro (v závislosti typu) řeší ovladače hardware.



Obrázek 1: Schéma operačního systému, autor: Pavouk, licence: CC-BY-SA



V čem tkví problematika kernel a userspace?

Knihovny a frameworky

Zprostředkovávají různou funkcionalitu operačního systému (práce se soubory, grafické uživatelské rozhraní, matematické funkce apod.).



I když je samozřejmě teoreticky možné programovat vše přímo, je příjemnější si nechat práci usnadnit. (Proto máme GTK nebo WindowsForms pro vykreslování oken, proto vykreslujeme 3D grafiku pomocí OpenGL či DirectX.) I sám operační systém tak **obsahuje značnou sadu funkcí zpřístupněných přes API** nebo systémová volání.

Aplikační software

Systémové utility (např. pro vstup a výstup od uživatele, formátování disku, nastavení práv, práce se soubory — kopírování, shell apod.).



Výše popsané je pouze jedno z mnoha možných členění.

Základní termíny

Proces

Spuštěný program vykonávaný procesorem.

Vlákno (thread)

Jednoduchý proces vykonávaný na procesoru. Ale pozor — jeden proces se může skládat z více vláken! Vlákna pak ale stále sdílí paměťový prostor procesu.

Ovladač hardware (zařízení)

Umožňuje operačnímu systému pracovat s konkrétním hardwarem (grafické karty, tiskárny apod.).

Systémové volání (system call)

Přímý způsob volání služeb jádra. Typický přístup u monolitických jader (např. GNU/Linux, MS DOS).

Application Programming Interface (API)

Sada funkcí využívaných pro zpřístupnění funkcionality software (např. právě jádra OS nebo pro různé frameworky, viz např. již zmíněné OpenGL). Typické u mikrojader a hybridních jader (MS Windows, macOS, Minix).

Druhy jader operačního systému

Monolitický kernel

Celé jádro **sdílí stejný paměťový prostor** (všechny služby OS, včetně ovladačů).

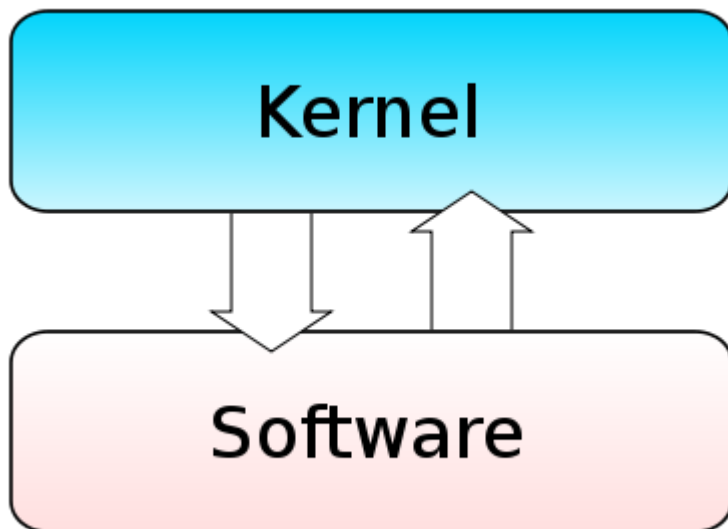


Z čehož plyne, že špatně napsaná aplikace může pracovat s paměťovým prostorem, který jí nepřísluší a negativně tak ovlivnit chod celého systému.

- Typicky používá systémová volání
- Relativní **náchylnost k chybám**
- Vysoký výkon díky nízké režii



Typickými příklady jsou např. MS DOS a GNU/Linux (který však obchází mnoho nevýhod monolitických jader svou modularitou).



Obrázek 2: Monolitický kernel, licence: public domain

Jádro na bázi mikrokernelu

Model klient-server, služby operačního systému jsou oddělené (na tzv. jednotlivé "servery"), mikrojádro pak řeší pouze zcela základní funkce, režii a komunikaci mezi nimi.

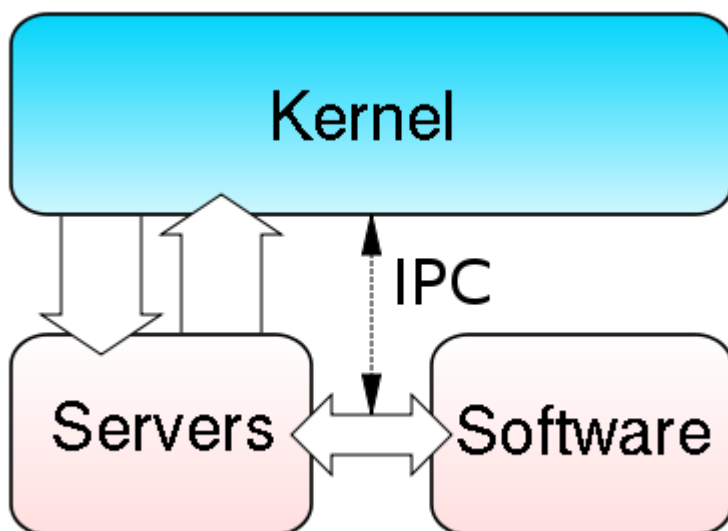


Co je to server? Např. služba zodpovědná za funkční síťování. A dojde-li k pádu takové služby..? Přijde pouze o její funkčnost a mikrojádro se ji mezitím pokusí restartovat.

- Používá se API
- Větší režie může být výkonově náročná, ale vede k **větší stabilitě** daného systému



Mezi dané OS patří např. Minix (výukový unixový OS) a Symbian.



Obrázek 3: Mikrokernel, licence: public domain

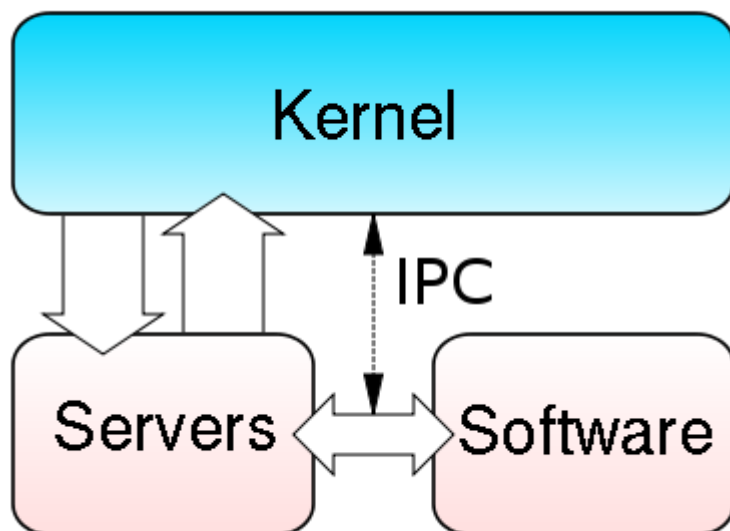
Hybridní jádro

Kombinuje oba přístupy (mikrokernel s některými vlastnostmi monolitického jádra).

- Optimální řešení z hlediska výkonu a stability



Podstatná část dnešních OS, např. MS Windows NT, MS Windows 2000 a novější.



Obrázek 4: Hybridní jádro, licence: public domain

Klíčové pojmy

operační systém, jádro, kernel, multitasking, abstrakce hardwarových prostředků, jednouživatelský a víceuživatelský systém, knihovna, proces, vlákno, application programming interface, monolitický kernel, mikrokernel, hybridní jádro

Použité zdroje

1. <http://www.abclinuxu.cz/ucebnice/zaklady/zakladni-soucasti-systemu/slozeni-os>
2. <http://www.gjszlin.cz/ivt/esf/ostatni-sin/operacni-systemy-1.php>
3. <http://marlib.cmsps.cz/os/os.html>
4. <http://www.nti.tul.cz/~kolar/os/os-s.pdf>
5. https://cs.wikipedia.org/wiki/J%C3%A1dro_opera%C4%8Dn%C3%ADho_syst%C3%A9mu
6. <http://foldoc.org/Application%20Program%20Interface>

Kam dál?

Perfektní web jdoucí více do hloubky:

- <http://www.abclinuxu.cz/ucebnice/zaklady>

Něco málo z historie (perfektně napsáno):

- <http://switch2mac.blog.zive.cz/2011/11/jak-rozevrit-okna-dokoran/>
-

- Přehled kapitol: [[html](#)] [[pdf](#)] [[asciidoc](#)]